JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء

4 – 15 أكتوبر 2027

ميلانو

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء

المرجع: 98347_2585 **التاريخ:** 4 – 15 أكتوبر 2027 **المكان:** ميلانو **الرسوم:** GBP 12400

تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء دورة تدريبية متقدمة مدتها أسبوعين لمهندسي تخطيط النقل وأصول الخطوط، تنتهي بإعداد تقييم خيارات تطوير الممر الذي يقارن إعادة التوصيل والتصنيف الحي للخطوط وأجهزة التيار المتردد المرنة ووصلات التيار المستمر. ومع تزايد الطلب وندرة المسارات الجديدة أصبح استخراج سعة إضافية من الممرات القائمة قرارا على مستوى مجالس الإدارة. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء.

لماذا تهم تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء الآن

تحكم قرارات الممرات اليوم ثلاث قوى. فطوابير ربط محطات الرياح والطاقة الشمسية تنمو أسرع من إمكانية ترخيص خطوط جديدة، ويقاوم ملاك الأراضي والمجتمعات فتح حقوق مرور إضافية، ويحتاج مشغلو المنظومة إلى تحكم أقوى في الجهد مع خروج التوليد المتزامن من الخدمة. والجهة التي تختار التطوير المناسب تضيف السعة خلال سنوات لا عقود، وتبقي الفقد ومخاطر الانقطاع تحت السيطرة. أما الاختيار الخاطئ فيجمد رأس المال في معدات لا تعالج القيد الحاكم الفعلي. وتستند الدورة إلى فيزياء التصنيف الحراري ودراسات استقرار المنظومة الكهربائية وحساب تكلفة دورة الحياة، مطبقة على كل تقنية بالمعايير ذاتها.

المستفيدون من تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء

- مهندسون مسؤولون عن دراسات توسعة النقل طويلة المدى وتوقعات السعة
- مهندسون يملكون حالة الخطوط الهوائية وتصنيفاتها وخطط تجديدها
- متخصصون مسؤولون عن القدرة غير الفعالة والتحكم في الجهد وهوامش الاستقرار
- مهندسون يضبطون مخططات الحماية والتحكم على دوائر الجهد العالي
- مهندسو مشاريع يعدون الحالات الفنية لاستثمارات الشبكة الكبرى

تستفيد إدارات التخطيط في شركات الكهرباء أكثر من غيرها عندما يحضر المخططون وملاك أصول الخطوط ومتخصصو الحماية معا، فيعودون بأساس موحد لمقارنة الخيارات.

قدرات تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء

يتعلم المشاركون تتبع قيد الممر إلى سببه الفيزيائي، ثم مطابقة كل علاج مع ذلك السبب بأدلة الدراسات والتكلفة.

- تشخيص ما إذا كانت الحدود الحرارية أو حدود الجهد أو الاستقرار تحكم الممر — لجنة الاستثمار
- حساب التصنيفات الثابتة والديناميكية للبحور المعاد توصيلها — ملاك أصول الخطوط
- تحديد أحجام التعويض المتوازي والمتوالي من دراسات القدرة غير الفعالة — مشغلو المنظومة
- موازنة تقنيات المحولات لوصلة التيار المستمر — مديرو التخطيط
- اختبار كل خيار مقابل نتائج دراسات الطوارئ والعوابر — مهندسو الحماية
- بناء مقارنة مرجحة لتكلفة دورة الحياة للخيارات المختصرة — الرعاة التنفيذيون

مصطلحات تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء الأساسية

- التصنيف الديناميكي للخط — تصنيف للموصل يحدث بيانات الطقس والخط المقاسة أو المتوقعة، ويسمح غالبا بتيار أعلى من التصنيف الموسمي الثابت.
- الموصل عالي الحرارة منخفض الترخيم — موصل بقلب قليل التمدد عند السخونة، فيحمل تيارا أكبر مع الحفاظ على الخلوص الأرضي نفسه.
- جهاز نقل التيار المتردد المرن — معدات إلكترونيات قدرة أو معدات مفاتيح تتحكم في الجهد أو الممانعة أو سريان القدرة على شبكة التيار المتردد.
- وصلة التيار المستمر عالي الجهد — ربط نقل يستخدم محطات تحويل لإرسال القدرة الكبيرة تيارا مستمرا مع تحكم كامل في القدرة المنقولة.
- التعويض المتوالي — مكثفات توضع على التوالي مع الخط لإلغاء جزء من مفاعلته ورفع القدرة التي يستطيع نقلها.
- نسبة القصر — نسبة مستوى عطل الشبكة إلى قدرة المحول، وتبين قوة الشبكة عند نقطة ربط المحول.

تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء يوما بيوم

اليوم 1: ضغوط السعة على الممرات القائمة

- الحدود الحرارية وحدود الجهد والاستقرار — أي قيد يحكم الممر
- نمو الأحمال وطوابير ربط محطات الطاقة المتجددة — توقيت الحاجة إلى السعة
- ندرة حقوق المرور وصعوبة التصاريح — مبررات إعادة استخدام المسارات
- مؤشرات تكلفة الاختناق — متى يتفوق التطوير على إعادة توزيع التوليد
- دراسة خط الأساس للممر — الاتفاق على رقم السعة الابتدائي

اليوم 2: فيزياء الموصلات والتصنيف الحراري

- معادلة التوازن الحراري للموصلات الهوائية — أساس التصنيف الثابت
- حساب الترخيم والشد — هوامش الخلوص عند درجة الحرارة القصوى
- سلوك التلدين والزحف — حدود عمر الموصل على المدى الطويل
- افتراضات الطقس في التصنيفات الموسمية — التحفظ مقابل السعة المهدرة
- مسح الخلوص الأرضي بالليزر الجوي — التحقق من الهوامش الفعلية

اليوم 3: الموصلات عالية الحرارة منخفضة الترخيم

- خيارات إعادة التوصيل بقلب مركب أو فولاذي — مكسب السعة لكل بحر
- فحص أحمال الأبراج للموصلات البديلة — إعادة الاستخدام أو التدعيم
- التجهيزات والوصلات والدورات الحرارية — تجنب أعطال النقاط الساخنة
- ارتفاع حرارة التشغيل والفقد المقاومي — عبء الطاقة على مدى العمر
- طرق شد الموصلات ضمن نوافذ الفصل — اختيار تسلسل الإنشاء

اليوم 4: التصنيف الديناميكي للخطوط

- طرق التصنيف المعتمدة على الطقس أو الحساسات — الدقة مقابل التكلفة
- أجهزة مراقبة الخط للشد والترخيم وحرارة الموصل — مواقع الحساسات
- التصنيفات المتوقعة لجدولة اليوم التالي — مستوى ثقة المشغل
- تحديد البحر الحرج — مواقع ضعف التبريد بالرياح
- دمج التصنيف الحي في حدود غرفة التحكم — من يعتمد القيمة

اليوم 5: أجهزة نقل التيار المتردد المرنة

- معوضات القدرة غير الفعالة الساكنة والمعوضات المتزامنة الساكنة — دعم الجهد
- المكثفات المتوالية والتعويض المتوالي بالثايرستور — زيادة القدرة المنقولة
- فحص الرنين دون المتزامن — الخطر على أعمدة المولدات القريبة
- متحكمات سريان القدرة على المسارات المتوازية — تخفيف الدوائر المحملة
- دراسات تخطيط القدرة غير الفعالة — تحديد أحجام أجهزة التوازي والتوالي

اليوم 6: وصلات التيار المستمر عالي الجهد

- محولات التبديل الخطي ومحولات مصدر الجهد — مواءمة التقنية مع الحاجة
- المخططات من نقطة إلى نقطة مقابل متعددة الأطراف — خيارات التوسع
- تحويل خط تيار متردد إلى تيار مستمر — إعادة استخدام المسار
- مساحة محطة التحويل والتوافقيات والمرشحات — اختيار الموقع
- الربط بشبكة ضعيفة ونسبة القصر — ملاءمة المحول

اليوم 7: دراسات المنظومة لاختيار التقنية

- دراسات سريان الأحمال والطوارئ — مقارنة حالات التطوير
- محاكاة الاستقرار العابر — اجتياز الأعطال لكل خيار
- أثر التعويض المتوالي والمحولات على الحماية — ضبط المرحلات
- دراسات العوابر الكهرومغناطيسية — تفاعل التبديل وأنظمة التحكم
- مؤشرات اعتمادية انقطاعات الممر — قيمة الاحتياطية

اليوم 8: الاقتصاديات والمخاطر والتنفيذ

- مقارنة تكلفة دورة الحياة — رأس المال والفقد والصيانة لكل خيار
- تكلفة الفصل أثناء الإنشاء — اختيار خطة المراحل
- مهل توريد المحولات والموصلات — مخاطر الجدول الزمني
- مصفوفة التقييم متعدد المعايير — موازنة التكلفة والسعة والمرونة
- التواصل مع أصحاب المصلحة وملاك الأراضي — الحصول على موافقة المسار

اليوم 9: تشغيل الأصول بعد التطوير

- مراقبة حالة صمامات المحولات والمعوضات — فترات الصيانة
- أنظمة فحص الموصلات الجديدة — كشف الأضرار المبكرة
- تدريب المشغلين على التصنيفات المتغيرة — الاستخدام الآمن للسعة الإضافية
- استراتيجية قطع الغيار للمعدات المتخصصة — أهداف زمن الاستعادة
- مراجعة الأداء بعد التشغيل — تأكيد السعة الموعودة

اليوم 10: ممارسة تقييم خيارات تطوير الممر

- تشخيص قيود الممر على خط حالة دراسية — القيد الحاكم
- فرز إعادة التوصيل والتصنيف الديناميكي — تقدير السعة السريعة
- اختبار بدائل التعويض والتيار المستمر بالدراسات — الملاءمة الفنية
- تقييم تكلفة دورة الحياة ومخاطر الخيارات المختصرة — الحالة المفضلة
- تقييم خيارات تطوير الممر — التوصية النهائية وحزمة الأدلة

تطبيق تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء بعد الدورة

- إجراء فرز للبحور الحرجة وظروف الطقس على خط مختنق لتقدير السعة التي قد يتيحها التصنيف الديناميكي
- قيادة جلسة تقييم لتكلفة دورة الحياة والمخاطر تقارن إعادة التوصيل بالتعويض لممر ضمن دورة التخطيط الحالية

أسئلة حول تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء

ما تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء ولماذا تهم الآن؟

هي الطرق التي ترفع سعة مسار قائم: موصلات جديدة وتصنيفات حية وأجهزة تعويض وتحويل إلى التيار المستمر. وتزداد أهميتها لأن الطلب وطلبات ربط الطاقة المتجددة تنمو أسرع من إمكانية اعتماد مسارات جديدة.

من يستفيد أكثر من التدريب على تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء؟

يستفيد مخططو النقل وملاك أصول الخطوط الهوائية ومتخصصو الجهد والاستقرار ومهندسو الحماية. فكل منهم يعمل على جزء من قرار التطوير، وتمنحهم الدورة أساسا مشتركا لمقارنة الخيارات.

كيف تختلف دورة تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء عن دورة حماية أنظمة القوى الكهربائية؟

تقارن هذه الدورة علاجات السعة على امتداد ممر كامل. أما دورة الحماية فتركز على المرحلات وإزالة الأعطال، وهي هنا مجرد فحص ضمن دراسات التكلفة والاستقرار والتصنيف.

ماذا تعود به من التدريب على تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء؟

تعود بتقييم خيارات تطوير الممر لخط حالة دراسية، يسجل القيد الحاكم والخيارات المفروزة ونتائج الدراسات ومقارنة مرجحة لتكلفة دورة الحياة جاهزة لنقاش الاستثمار.

تقنيات تطوير ممرات نقل الكهرباء: الطريق إلى الأمام

يوجه تقييم خيارات تطوير الممر أولا قرار العلاج الذي يدخل الخطة الرأسمالية القادمة لمسار مختنق. ويستخدمه المخططون لتبرير الاختيار، وملاك الأصول لجدولة الفصل، والمشغلون للاستعداد لأنظمة تحكم جديدة. وبعد أول استخدام تستحق افتراضات التصنيف المراجعة ببيانات الخط المقاسة، لأن تبريد الطقس الفعلي يغير كثيرا ترتيب الخيارات.